



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 2000022412 A

(43) Date of publication of application: 21.01.2000

(51) Int. Cl. H01P 5/18
H01P 3/16, H01P 5/02

(21) Application number: 10182066
(22) Date of filing: 29.06.1998

(71) Applicant: KYOCERA CORP
(72) Inventor: SATO AKINORI

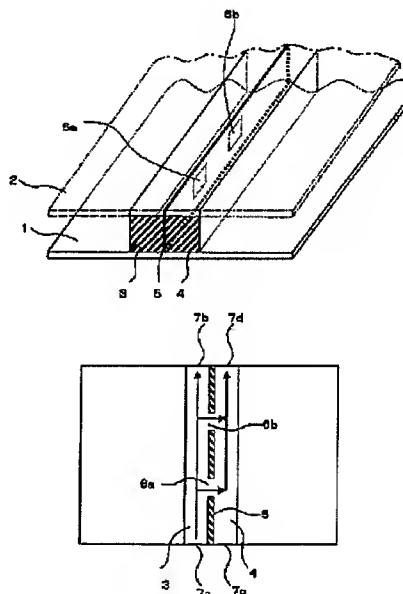
(54) DIRECTIONAL COUPLER

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a directional coupler that is excellent in mass-productivity that is provided with two dielectric lines without the need of adjustment with specific accuracy for alignment in the case of assembling.

SOLUTION: Relating to the directional coupler where a 1st dielectric line 3 provided with an input port 7a and an output port 7b, a 2nd dielectric line 4 provided with an input port 7c and an output port 7d are arranged between a couple of parallel flat conductors 1, 2, and a high frequency signal received from the input port 7a is outputted from the output ports 7b, 7d, 1st and 2nd dielectric lines 3, 4 are formed integrally via a conductor layer 5 with two or more coupling holes 6a, 6b and the distance between the coupling holes 6a, 6b is set so as to be long equivalent to a $(2n-1)/4$ wavelength (n is an integer) with respect to the guide wavelength of the high frequency signal.



(11)Publication number : 2000-022412

43)Date of publication of application : 21.01.2000

(51)Int.Cl.

H01P 5/18

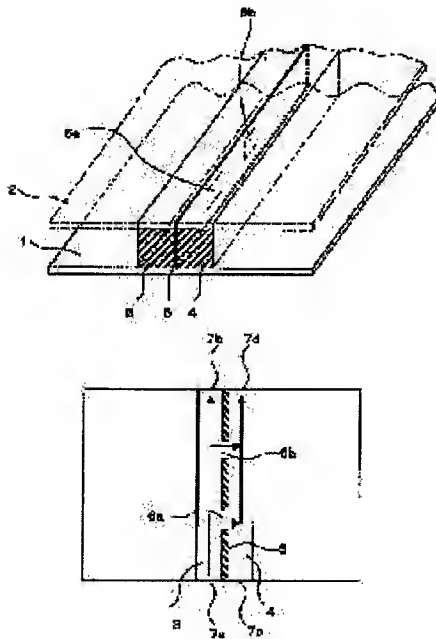
H01P 3/16

H01P 5/02

(21)Application number : 10-182066 (71)Applicant : KYOCERA CORP

(22)Date of filing : 29.06.1998 (72)Inventor : SATO AKINORI

(54) DIRECTIONAL COUPLER



(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a directional coupler that is excellent in mass-productivity that is provided with two dielectric lines without the need of adjustment with specific accuracy for alignment in the case of assembling.

SOLUTION: Relating to the directional coupler where a 1st dielectric line 3 provided with an input port 7a and an output port 7b, a 2nd dielectric line 4 provided with an input port 7c and an output port 7d are arranged between a couple of parallel flat conductors 1, 2, and a high frequency signal received from the input port 7a is outputted from the output ports 7b, 7d, 1st and 2nd dielectric lines 3, 4 are formed integrally via a conductor layer 5 with two or more coupling holes 6a, 6b and the distance between the coupling holes 6a, 6b is set so as to be long equivalent to a $(2n-1)/4$

wavelength (n is an integer) with respect to the guide wavelength of the high frequency signal.

[0001]

[Field of the Invention]In this invention, it is included in a millimeter wave integrated circuit etc., and is involved in the directional coupler using the NRD guide used as a guide of a high frequency signal.

Therefore, it is involved in the coupler excellent in especially mass production nature.

[0002]

[Description of the Prior Art]From the former, as a directional coupler using an NRD guide (nonradioactive dielectric wire way), it is used in order to divide and combine a high frequency signal (electromagnetic waves), but the general structure was shown in drawing 5. According to drawing 5, the two dielectric wire ways 12 and 13 are allocated between the parallel plate conductor 11a of a couple, and 11b (the dashed dotted line showed the expedient top of explanation, and the plate conductor 11a). At least one side is formed in the shape of a curve between two dielectric wire ways, and in drawing 5, both dielectric wire ways 12 and 13 are formed in the shape of a curve, and it is allocated so that the gap x of the maximum approaching portion of both the dielectric wire ways 12 and 13 may become a prescribed interval.

[0003]In the coupler of the above-mentioned structure, the high frequency signal inputted from the input port 12a of the dielectric wire way 12, It dissociates by the maximum approaching portion, and from the port 13a of the dielectric wire way 13, a signal is outputted, respectively from the output port 12b of the dielectric wire way 12, and the output port 13b of the dielectric wire way 13, without being outputted.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]However, in the above-mentioned conventional directional coupler, the distance x of the maximum approaching portion has big influence on the characteristic of a directional coupler. For example, when the dielectric wire ways 12 and 13 consist of an NRD guide the dielectric constant 5, 1 mm in width, and 2 mm in height, it is necessary to control the accuracy of the distance x of the maximum approaching portion to 0.1 mm or less. Thus, it is dramatically difficult to install the two dielectric wire ways 12 and 13 between the parallel plate conductor 11a of a couple, and 11b with high precision, it has become a major factor which checks mass production nature, and there were problems, like product cost also becomes high for accuracy adjustment of the alignment at the time of an assembly in connection with it.

[0005]Therefore, this invention does not need exceptional accuracy adjustment for the alignment at the time of the assembly of a directional coupler possessing two dielectric wire ways, but an object of this invention is to provide the directional coupler excellent in mass production nature.

[0006]

[Means for Solving the Problem]A result of having repeated examination about structure which can be formed in one without this invention person affecting the characteristic of a coupler for two dielectric wire ways to an aforementioned problem, While forming two dielectric wire ways in one via a conductor layer which has two or more joining holes, By setting distance between two or more joining holes in a conductor layer as $(2n-1) / 4$ wave (n: integer) equivalent length of the guide wave length of a high frequency signal, it finds out that the above-mentioned purpose is attained.

[0007]

[Embodiment of the Invention]Hereafter, it explains based on the drawing in which an example of the directional coupler of this invention is shown. Drawing 1 is an outline perspective view of the directional coupler of this invention, and drawing 2 is the side view. As shown in drawing 1 and drawing 2, the 1st dielectric wire way 3 and the 2nd dielectric wire way 4 are allocated between the parallel plate conductors 1 and 2 (the dashed dotted line showed the expedient top of explanation, and the plate conductor 2) of a couple, and the directional coupler of this invention becomes, but. The big feature of this invention has this 1st dielectric wire way 3 and the 2nd dielectric wire

way 4 in the point formed in one on both sides of the conductor layer 5.

[0008]In this structure, what is called an image NRD guide is formed of the plate conductors 1 and 2, the 1st dielectric wire way 3, and the conductor layer 5. The image NRD guide is similarly formed of the plate conductors 1 and 2, the 2nd dielectric wire way 4, and the conductor layer 5.

[0009]And to the conductor layer 5 which exists in the mating face of the 1st and 2nd dielectric wire ways 3 and 4. The portion 6a and 6b without a conductor, i.e., joining holes, is formed, and these joining holes 6a and 6b, By being formed in the position where that interval x serves as $(2n-1) / 4$ (n : integer) wavelength equivalent length of the guide wave length of a high frequency signal, the 1st and 2nd dielectric wire ways 3 and 4 are electromagnetically formed of these joining holes 6a and 6b.

[0010]As the directional coupler of this invention is shown in the top view explaining the flow of the signal of drawing 3, From the port 7a of the 1st dielectric wire way 3, by electromagnetic combination through the joining holes 6a and 6b, it is divided by the inputted high frequency signal and The port 7b of the 1st dielectric wire way 3, It is outputted from the port 7d of the 2nd dielectric wire way 4, and has the characteristic that a signal is not outputted at all, from the port 7c of the 2nd dielectric wire way 4.

[0011]According to this invention, in the joining hole 6a, carry out partial reflection of the high frequency signal wave inputted from the port 7a of the 1st dielectric wire way 3 by setting up the interval of said joining holes 6a and 6b as mentioned above, but. By $1/2$ wave of phase contrast, it interferes in the signal wave reflected in the joining hole 6b mutually, and it is not outputted from the port 7a.

[0012]On the other hand, by $1/2$ wave of phase contrast, the signal wave produced by dispersion in the joining hole 6a interferes to the port 7c of the 2nd dielectric wire way 4 in the signal wave produced by dispersion in the joining hole 6b mutually, and does not output it to it from the input port 7c.

[0013]On the other hand, when the signal wave which went via the joining holes 6a and 6b becomes in phase, it interferes and the signal wave which penetrated the joining holes 6a and 6b is outputted to the port 7d of the 2nd dielectric wire way 4 in the port 7b of the 1st dielectric wire way 3 again so that a signal may suit in slight strength.

[0014]In this invention, although the shape of the joining holes 6a and 6b formed in the conductor layer 5 comprises shape, such as polygons, such as circular, an ellipse form, and a quadrangle, From a viewpoint of the electromagnetic unity by the joining holes 6a and 6b of the 1st dielectric wire way 3 and the 2nd dielectric wire way 4, the shape of the joining holes 6a and 6b and a size are decided by suitable design according to the ratio of the signal to 7b and 7d to output.

[0015]Since the 1st dielectric wire way 3 and the 2nd dielectric wire way 4 consist of shape formed in one via the conductor layer 5, like before the directional coupler of this invention, The time and effort of arranging the 1st dielectric wire way 3 and the 2nd dielectric wire way 4 with sufficient accuracy at a predetermined interval becomes unnecessary, and also it can produce very easily.

[0016]As a dielectric for forming the dielectric wire way 3 and the dielectric wire way 4, it is formed with organic system dielectric materials and organic-inorganic matter multicomputer system dielectric materials besides ceramics, such as cordierite, alumina, and crystallized glass.

[0017]For example, when dielectric wire ways are ceramics. The 1st dielectric wire way Plastic solid that has predetermined thickness, and the 2nd dielectric wire way Plastic solid are produced, Carry out print coating of the metal paste so that two

joining holes which were mentioned above in the mating face of the Plastic solid of one of these may be formed, or, After laminating on both sides of the thin metallic foil and metal plate with which two joining holes were formed beforehand in between, the 1st dielectric wire way and the 2nd dielectric wire way can be formed in one by sintering them in one.

[0018]After calcinating uniquely the 1st dielectric wire way and the 2nd dielectric wire way, respectively and forming them, Using the junction art of well-known ceramics so that two joining holes may be formed in the mating face of one dielectric carry out print coating of the metal paste, and heat-treat it, or, Form the conductor layer which has a joining hole by thin-film-forming methods, such as plating and metallic foil attachment, and join the 1st and 2nd dielectric wire ways, or, It can form also by unifying with adhesives on both sides of the thin metallic foil and metal plate with which two joining holes were formed beforehand in between, or carrying out the adhesion unification of the 1st dielectric wire way and the 2nd dielectric wire way further via the conductive glue line in which two joining holes were formed.

[0019]In forming a dielectric wire way with organic system dielectric materials and organic-inorganic matter multicomputer system dielectric materials, After forming each track with a well-known forming process, for example, an injection molding method, a press molding method, etc., it is producible by forming a conductor layer in one surface and joining a both line way to it by thin-film-forming methods, such as printing and plating of metal paste, and metallic foil attachment.

[0020]Then, the directional coupler of this invention can be obtained by allocating the 1st and 2nd unified dielectric wire ways between the parallel plate conductors of a couple.

[0021]In the above-mentioned embodiment, although the case where the number of joining holes was two was explained in full detail, even if a joining hole is three or more, the same effect as the above is acquired by setting those intervals as $(2n-1) / 4$ wave equivalent length of the guide wave length (n: integer).

[0022]

[Example]It consists of a cordierite sintered compact of dielectric constant 4.8 and dielectric loss 2.7×10^{-4} (60 GHz of test frequencies), By coppering, a section produces two dielectric wire ways which are 0.5 mm [in width] x 2.25 mm in height, forms a conductor layer in one lamination side of these two sintered compacts, and it by resist formation and etching. The joining hole of shape with a 0.2 mm [in width] x height of 2.25 mm was formed so that a hole center-to-center dimension might be set to 2.05 mm.

[0023]And via the conductor layer which consists of this copper, two dielectric wire ways were pasted together with adhesives, and it unified. And this integrated object was allocated between the parallel plate conductors of the couple which consists of copper, and the directional coupler of the structure of drawing 1 and drawing 2 was produced.

[0024]And to this directional coupler, the high frequency transmission characteristic was measured using the network analyzer, and that result was shown in drawing 4. In drawing 4, reflection loss [in / in S11 / the port 7a], S21, S31, and S41 are the insertion losses of the ports 7b, 7d, and 7c, respectively.

[0025]It was checked that the loss of S11 and S41 is increasing rapidly in 57.6 GHz, and a directional coupler is formed in this frequency area as a result so that clearly from the result of drawing 4.

[0026]

[Effect of the Invention]In this invention, it forms in one in a directional coupler via

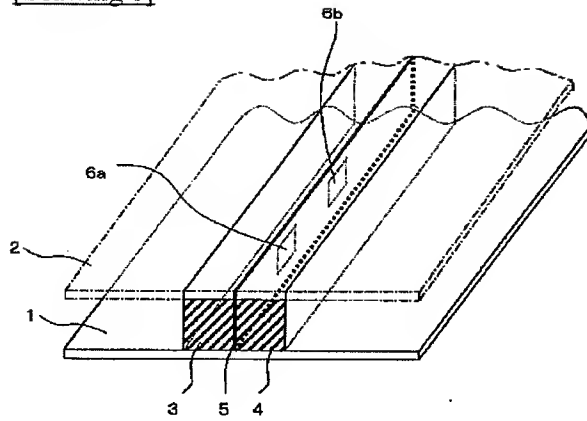
the conductor layer which has two joining holes formed with the specific interval in two dielectric wire ways as explained in full detail above.

Therefore, at the time of an assembly of a directional coupler, it is not necessary to perform accuracy adjustment for the alignment of the distance between [of two] dielectric wire ways, and it is possible to produce a directional coupler easily, as a result, the mass production nature of a directional coupler can be improved, and reduction of product cost can be aimed at.

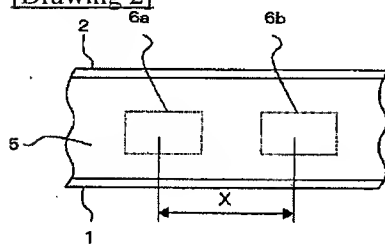
[Claim(s)]

[Claim 1] Between parallel plate conductors of a couple, the 1st [which possesses an input port and an output port respectively], and 2nd dielectric wire ways are allocated, In a directional coupler to which a high frequency signal inputted from an input port of the 1st dielectric wire way is made to output from an output port of said 1st dielectric wire way, and an output port of the 2nd dielectric wire way, A directional coupler forming the said 1st and 2nd dielectric wire ways in one via a conductor layer which has two or more joining holes, and setting distance between said joining holes as $(2n-1) / 4$ wave (n: integer) equivalent length of the guide wave length of a high frequency signal.

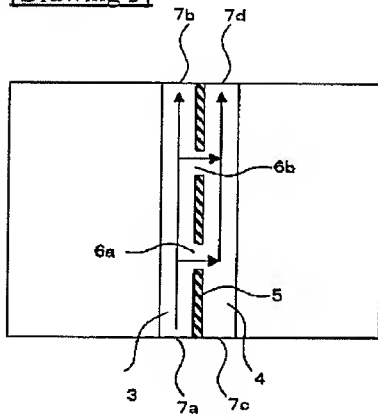
[Drawing 1]



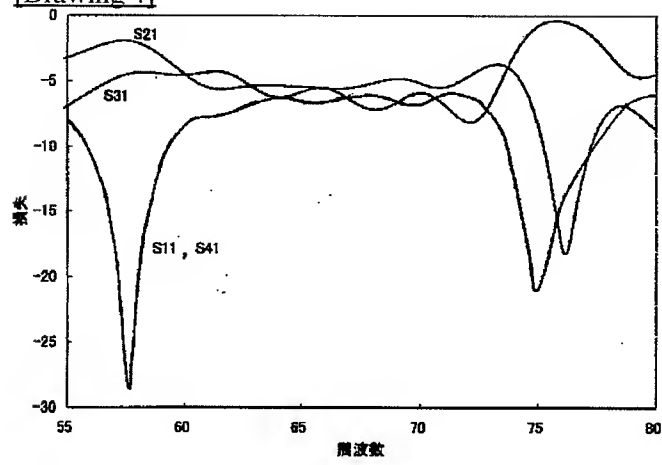
[Drawing 2]



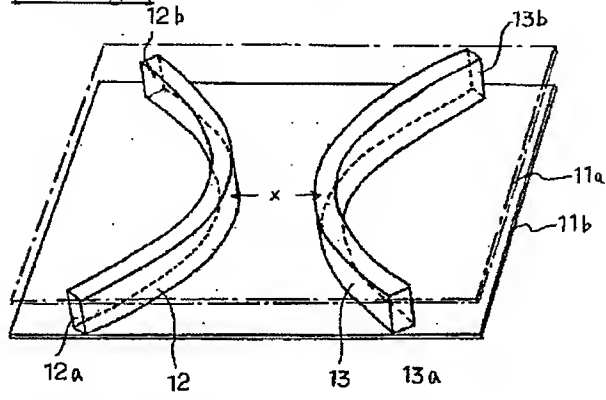
[Drawing 3]



[Drawing 4]



[Drawing 5]



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-22412
(P2000-22412A)

(43) 公開日 平成12年1月21日 (2000.1.21)

| (51) Int.Cl. ⁷ | 識別記号 | F I | テーマコード* (参考) |
|---------------------------|-------|--------------|--------------|
| H 0 1 P 5/18 | | H 0 1 P 5/18 | Z 5 J 0 1 4 |
| 3/16 | | 3/16 | |
| 5/02 | 6 0 7 | 5/02 | 6 0 7 |

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平10-182066

(22) 出願日 平成10年6月29日 (1998.6.29)

(71) 出願人 000006633

京セラ株式会社

京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地

(72) 発明者 佐藤 昭典

鹿児島県国分市山下町1番4号 京セラ株式会社総合研究所内

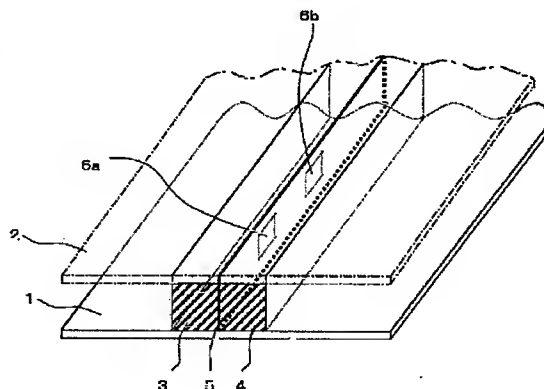
Fターム(参考) 5J014 HA06

(54) 【発明の名称】 方向性結合器

(57) 【要約】

【課題】 2つの誘電体線路を具備し、組み立て時の位置合わせに格別な精度調整を必要とせず、量産性に優れた方向性結合器を提供する。

【解決手段】 一对の平行平板導体1、2間に、入力ポート7a、出力ポート7bを具備する第1の誘電体線路3、入力ポート7c、出力ポート7dを具備する第2の誘電体線路4を配設してなり、入力ポート7aから入力した高周波信号を出力ポート7bおよび出力ポート7dから出力させる方向性結合器において、第1および第2の誘電体線路3、4を2つ以上の結合穴6a、6bを有する導体層5を介して一体的に形成するとともに、結合穴6a、6b間の距離を高周波信号の管内波長の $(2n-1)/4$ 波長 (n : 整数) 相当長さに設定する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 一対の平行平板導体間に、入力ポートおよび出力ポートをそれぞれ具備する第1及び第2の誘電体線路を配設してなり、第1の誘電体線路の入力ポートから入力した高周波信号を前記第1の誘電体線路の出力ポートおよび第2の誘電体線路の出力ポートから出力させる方向性結合器において、前記第1および第2の誘電体線路が2つ以上の結合穴を有する導体層を介して一体的に形成されており、前記結合穴間の距離を高周波信号の管内波長の $(2n-1)/4$ 波長(n :整数)相当長さに設定したことを特徴とする方向性結合器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、ミリ波集積回路等に組み込まれ、高周波信号のガイドとして用いられるNRDガイドを用いた方向性結合器に係わるもので、特に量産性に優れた結合器に係わるものである。

【0002】

【従来技術】 従来から、NRDガイド(非放射型誘電体線路)を用いた方向性結合器としては、高周波信号(電磁波)を分割及び結合するために用いられるものであるが、その一般的な構造を図5に示した。図5によれば、一対の平行平板導体11a、11b(説明の便宜上、平板導体11aは、一点鎖線で示した)間に、2つの誘電体線路12、13が配設されている。2つの誘電体線路のうち、少なくとも一方が曲線状に形成され、図5では、誘電体線路12、13の両方が曲線状に形成されており、両誘電体線路12、13の最近接部分の間隙xが所定間隔になるように配設されている。

【0003】 上記構造の結合器においては、誘電体線路12の入力ポート12aから入力された高周波信号は、最近接部分で分離され、誘電体線路13のポート13aからは出力されることなく、誘電体線路12の出力ポート12bと、誘電体線路13の出力ポート13bからそれぞれ信号が出力されるものである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記従来方向性結合器では、最近接部分の距離xが方向性結合器の特性に大きな影響を与える。例えば、誘電体線路12、13が、誘電率5、幅1mm、高さ2mmのNRDガイドからなる場合、最近接部分の距離xの精度を0.1mm以下に制御する必要がある。このように、2つの誘電体線路12、13を高精度に一対の平行平板導体11a、11b間に設置するのは、非常に難しく、量産性を阻害する大きな要因となっており、それに伴い、組み立て時の位置合わせの精度調整のために製品コストも高くなる等の問題があった。

【0005】 従って、本発明は、2つの誘電体線路を具備する方向性結合器の組み立て時の位置合わせに格別な精度調整を必要とせず、量産性に優れた方向性結合器を

提供することを目的とするものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明者は、上記課題に対して、2つの誘電体線路を結合器の特性に影響を与えることなく一体的に形成可能な構造について検討を重ねた結果、2つの誘電体線路を2つ以上の結合穴を有する導体層を介して一体的に形成するとともに、導体層内の2つ以上の結合穴間の距離を高周波信号の管内波長の $(2n-1)/4$ 波長(n :整数)相当長さに設定することによって、上記目的が達成されることを見いだしたものである。

【0007】

【発明の実施の形態】 以下、本発明の方向性結合器の一例を示す図面をもとに説明する。図1は、本発明の方向性結合器の概略斜視図であり、図2はその側面図である。図1、図2に示すように、本発明の方向性結合器は、一対の平行平板導体1、2(説明の便宜上、平板導体2は一点鎖線で示した)間に、第1の誘電体線路3、第2の誘電体線路4が配設されてなるものであるが、本発明の大きな特徴は、この第1の誘電体線路3および第2の誘電体線路4が、導体層5を挟んで一体的に形成されたものである点にある。

【0008】 かかる構造においては、平板導体1、2、第1の誘電体線路3および導体層5によって、いわゆるイメージNRDガイドが形成されている。また、同様に、平板導体1、2、第2の誘電体線路4および導体層5によってもイメージNRDガイドが形成されている。

【0009】 そして、第1および第2の誘電体線路3、4の合わせ面に存在する導体層5には、導体が無い部分、即ち結合穴6a、6bが形成されており、この結合穴6a、6bは、その間隔xが高周波信号の管内波長の $(2n-1)/4$ (n :整数)波長相当長さとなるような位置に形成されることにより、第1および第2の誘電体線路3、4がこの結合穴6a、6bによって電磁的に形成されている。

【0010】 本発明の方向性結合器においては、図3の信号の流れを説明する平面図に示されるように、第1の誘電体線路3のポート7aから入力した高周波信号が、結合穴6a、6bを介した電磁的な結合によって分割され、第1の誘電体線路3のポート7bと、第2の誘電体線路4のポート7dとから出力され、第2の誘電体線路4のポート7cからは信号が何ら出力されないという特性を有する。

【0011】 本発明によれば、前記結合穴6a、6bの間隔を上記のように設定することにより、第1の誘電体線路3のポート7aから入力した高周波信号波は、結合穴6aにおいて一部反射するが、結合穴6bにおいて反射した信号波を位相差 $1/2$ 波長で互いに干渉し、ポート7aから出力することはない。

【0012】 一方、第2の誘電体線路4のポート7cへ

は、結合穴6aにおける散乱により生じる信号波が、結合穴6bにおける散乱により生じる信号波を位相差 $1/2$ 波長で互いに干渉し、入力ポート7cから出力することはない。

【0013】一方、第1の誘電体線路3のポート7bへは、結合穴6a、6bを透過した信号波が、また、第2の誘電体線路4のポート7dへは、結合穴6a、6bを経由した信号波が同位相となることにより、信号が強めあうように干渉して出力される。

【0014】本発明において、導体層5に形成される結合穴6a、6bの形状は、円形、楕円形、四角形などの多角形などの形状から構成されるが、第1の誘電体線路3と第2の誘電体線路4との結合穴6a、6bによる電磁的な結合性の観点からは、結合穴6a、6bの形状、寸法は、7bと7dへの出力する信号の比に応じて適当な設計で決められる。

【0015】また、本発明の方向性結合器は、第1の誘電体線路3と第2の誘電体線路4とが、導体層5を介して一体的に形成された形状からなるものであることから、従来のように、第1の誘電体線路3と第2の誘電体線路4とを所定の間隔に精度よく配置するなどの手間が不要となる他、極めて容易に作製することができる。

【0016】誘電体線路3および誘電体線路4を形成するための誘電体としては、コーディエライト、アルミナ、ガラスセラミックス等のセラミックスの他、有機系誘電体材料、有機-無機複合系誘電体材料によって形成されるものである。

【0017】例えば、誘電体線路がセラミックスの場合には、所定の厚みを有する第1の誘電体線路成形体および第2の誘電体線路成形体を作製し、その一方の成形体の合わせ面に前述したような2つの結合穴が形成されるように金属ペーストを印刷塗布したり、予め2つの結合穴が形成された薄い金属箔や金属板を間に挟んで積層した後、それらを一体的に焼結することによって第1の誘電体線路と第2の誘電体線路を一体的に形成することができる。

【0018】また、第1の誘電体線路および第2の誘電体線路をそれぞれ独自に焼成して形成した後、周知のセラミック同士の接合技術を用いて、一方の誘電体の合わせ面に2つの結合穴が形成されるように金属ペーストを印刷塗布して熱処理したり、メッキや金属箔貼り付けなどの薄膜形成法によって結合穴を有する導体層を形成して第1および第2の誘電体線路を接合したり、予め2つの結合穴が形成された薄い金属箔や金属板を間に挟んで接着剤によって一体化したり、さらには、2つの結合穴が形成された導電性の接着層を介して第1の誘電体線路と第2の誘電体線路とを接着一体化することによっても形成できる。

【0019】また、誘電体線路を有機系誘電体材料、有機-無機複合系誘電体材料によって形成する場合には、

周知の成形方法、例えば、射出成形方法、プレス成形方法等によって各線路を形成した後、一方の表面に金属ペーストの印刷やメッキや金属箔貼り付けなどの薄膜形成法によって導体層を形成して両線路を接合することによって作製することができる。

【0020】その後、一体化された第1および第2の誘電体線路を一对の平行平板導体間に配設することにより本発明の方向性結合器を得ることができる。

【0021】なお、上記の実施態様においては、結合穴が2つの場合について詳述したが、結合穴は、3つ以上であってもそれらの、間隔を管内波長の $(2n-1)/4$ 波長相当長さ(n :整数)に設定することによって、上記と同様の効果が得られるものである。

【0022】

【実施例】誘電率4.8、誘電損失 2.7×10^{-4} (測定周波数60GHz)のコーディエライト焼結体からなり、断面が幅0.5mm×高さ2.25mmの2つの誘電体線路を作製し、この2つの焼結体の一方の貼り合わせ面に銅メッキによって導体層を形成し、レジスト形成、エッチングによって、幅0.2mm×高さ2.25mmの形状の結合穴を穴中心間距離が2.05mmとなるように形成した。

【0023】そして、この銅からなる導体層を介して2つの誘電体線路を接着剤によって貼り合わせ一体化した。そして、この一体化物を銅からなる一对の平行平板導体間に配設して図1、図2の構造の方向性結合器を作製した。

【0024】そして、この方向性結合器に対して、ネットワークアナライザを用いて高周波伝送特性を測定し、その結果を図4に示した。なお、図4において、S11はポート7aにおける反射損失、S21、S31、S41は、それぞれポート7b、7d、7cの挿入損失である。

【0025】図4の結果から明らかなように、57.6GHzにおいてS11、S41の損失が急激に増大しており、その結果、かかる周波数域において方向性結合器が形成されることが確認された。

【0026】

【発明の効果】以上詳述した通り、本発明によれば、方向性結合器において、2つの誘電体線路を特定の間隔をもって形成された2つの結合穴を有する導体層を介して一体的に形成することにより、方向性結合器の組み立て時に、2つの誘電体線路間距離の位置合わせのための精度調整を行う必要がなく、方向性結合器を容易に作製することが可能であり、その結果、方向性結合器の量産性を高め、製品コストの低減を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の方向性結合器の概略斜視図である。

【図2】図1の方向性結合器の側面図である。

【図3】本発明の方向性結合器における信号の流れを説

明するための平面図である。

【図4】本発明における方向性結合器の高周波伝送特性の一例を示す図である。

【図5】従来の方向性結合器の概略斜視図である。

【符号の説明】

1、2 平行平板導体

3 第1誘電体線路

4 第2誘電体線路

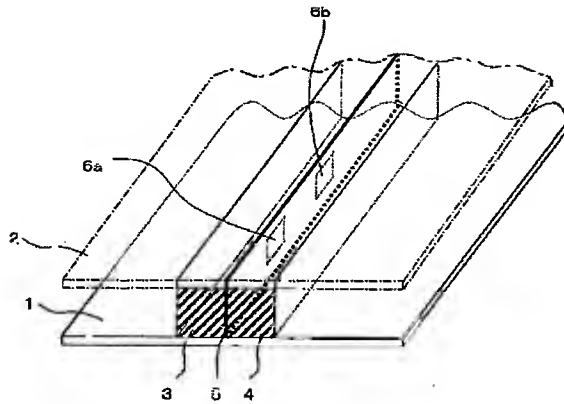
5 導体層

6a 結合穴

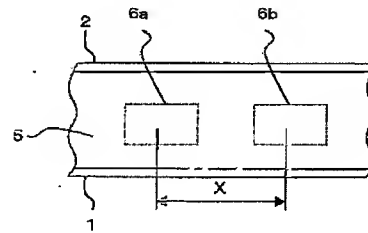
6b 結合穴

7a~7d ポート

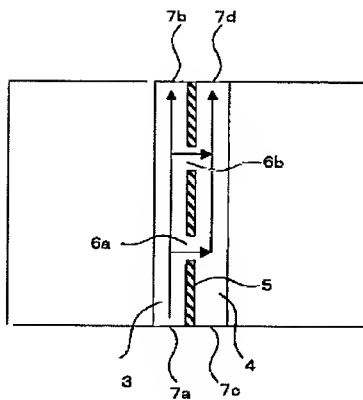
【図1】



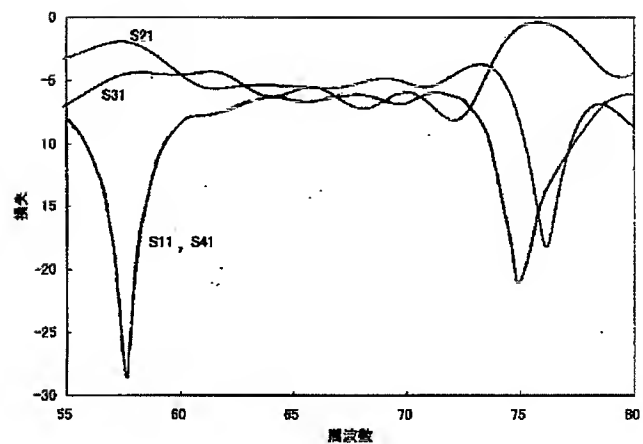
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

